



12

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 93 00 545.8
- (51) Hauptklasse B29B 17/00  
Nebeklasse(n) B29C 47/00 B29C 47/50  
B29C 47/76
- (22) Anmeldetag 16.01.93
- (47) Eintragungstag 11.03.93
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 22.04.93
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Vorrichtung zur Herstellung eines  
Kunststoff-Produktes
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Rekuma Systems AG, Zürich, CH
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Lichti, H., Dipl.-Ing.; Lempert, J., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Lasch, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,  
7500 Karlsruhe

PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. HEINER LICHTI  
DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT. JOST LEMPERT  
DIPL.-ING. HARTMUT LASCH

D-7500 KARLSRUHE 41 (DURLACH)  
BERGWALDSTRASSE 1  
TELEFON: (0721) 9432815 TELECOPY: (0721) 9432840

05      Rekuma Systems AG  
         Hardstr. 219  
         8005 Zürich  
         Schweiz

11691.6/92    La/kö  
15. Januar 1993

10

15

— **Vorrichtung zur Herstellung**  
**eines Kunststoff-Produktes**

- 20 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines Kunststoff-Produktes und insbesondere eine Vorrichtung mit einem Mundstück sowie einer Extruder-Vorrichtung, die stromauf des Mundstücks angeordnet ist.
- 25 Zum Recycling von Kunststoffprodukten ist es bekannt, die zu recyclenden Produkte nach dem Sortieren in der Größe zu reduzieren bzw. zu zerschnitzeln und anschließend -falls notwendig- einen Vorreinigungsschritt durchzuführen. Um durch Filterung an den zu recyclenden Produkten anhaften-
- 30 den verunreinigenden Schmutz entfernen zu können, müssen die Kunststoffschnitzel des zu recyclenden Kunststoffproduktes aufgeschmolzen, plastifiziert, entgast, gefiltert, granuliert und in eine zur einfachen Handhabung für den Transport oder andere weitere Bearbeitungsschritte geeignete
- 35 Form gebracht werden. Nach dem Abschluß des Filterprozesses wird der gefilterte Kunststoff von etwa 200° C auf die Lagertemperatur, d.h. auf etwa Umgebungstemperatur von

25°C heruntergekühlt, wodurch der vollständige Verlust der in den Kunststoff bei dem Schmelzen und Filtern eingebrachten elektrischen Energie verbunden ist. Darüber hinaus ist weitere Energie erforderlich, um das Kühlwasser entweder für die Wiederverwendung zu rekonditionieren bzw. zurückzuführen oder abzuleiten.

Erst in einem zweiten Schritt wird das zuvor hergestellte, thermisch granuliertes Material in einer Extruder-Vorrichtung wieder auf die Prozeß- bzw. Verarbeitungstemperatur gebracht und zu dem Mundstück gefördert, um ein neues Produkt kontinuierlich herzustellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die für die Herstellung eines neuen Kunststoff-Produktes aus einem zu recycelnden Kunststoffprodukt benötigte Energie wesentlich zu verringern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das bisher notwendige Granulieren des geschnitzelten, zu recycelnden Kunststoff-Produktes entfällt. Gemäß der Erfindung ist somit eine Vorrichtung zur Herstellung eines Kunststoff-Produktes aus wiederverwertbaren, recyclebaren Kunststoff-Produkten geschaffen, die ein Mundstück für das herzustellende Kunststoff-Produkt sowie eine Extruder-Vorrichtung aufweist, die stromauf des Mundstücks angeordnet ist. Dabei ist des weiteren eine Mahlvorrichtung zur Herstellung von Kunststoff-Schnitzeln, die stromauf des Einlasses der Extruder-Vorrichtung angeordnet ist, und eine Fördervorrichtung vorgesehen, die die Schnitzel ohne Granulation von dem Ausgang der Mahlvorrichtung zu dem Einlaß der Extruder-Vorrichtung befördert. Als Granulation soll das Aufschmelzen zumindest der Oberfläche der Kunststoffschnittel verstanden werden.

35

Mit einer derartigen Vorrichtung können die Kunststoff-schnitzel des zu recyclenden Produktes zur Bildung eines neuen Kunststoff-Produktes behandelt werden, ohne daß ein übermäßiger Verbrauch von mechanischer und/oder elektrischer Energie auftritt, wie es bei der Bildung von granuliertem Material der Fall ist, das auf Umgebungstemperatur heruntergekühlt wird, bevor es mittels Extrudierung wieder aufgeheizt wird.

10 In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Mundstück für das neue Produkt zur Herstellung eines Schlauches oder eines Profiles geeignet ist.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß das Mundstück zur Bildung des neuen Produktes eine Kunststoff-Folien-Blasanordnung ist. Erstaunlicherweise ist es mit einer derartigen Vorrichtung möglich, eines der kritischsten Kunststoff-Produkte, nämlich eine geblasene Kunststoff-Folie herzustellen.

20 Vorzugsweise wird das Volumen des Kunststoffmaterials, das pro Zeiteinheit zu dem Mundstück gefördert wird, genau gesteuert, was insbesondere wichtig ist, wenn als Mundstück eine Folien-Blasvorrichtung vorgesehen ist. Dabei wird die Steuerung vorzugsweise durch Anordnung einer Zahnrادpumpe erreicht, die stromab der Extruder-Vorrichtung angeordnet ist.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, außer einer Kunststoff-Folie auch andere Kunststoff-Produkte herzustellen. Dies wird dadurch erreicht, daß als Mahlvorrichtung eine Vorrichtung zum Zerschneiden bzw. Zerschneiden der zu recyclenden Kunststoff-Produkte verwendet wird.

35 Vorzugsweise ist vorgesehen, mit der erfindungsgemäßen

Vorrichtung stromauf der Extruder-Vorrichtung eine Material-Pufferung zu erreichen. Dies wird dadurch erreicht, daß die Fördervorrichtung mit einer Silo-Anordnung und zwischen dem Ausgang der Silo-Anordnung und dem Eingang der Extruder-  
05 Vorrichtung mit einer Dosiervorrichtung ausgestattet ist.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird die Möglichkeit zur Entgasung des extrudierten Kunststoffes geschaffen. Dies kann dadurch erreicht werden, daß die Extruder-Vorrichtung mit zumindest zwei über eine Entgasungs-  
10 leitung verbundene Extruder-Stufen versehen wird, wobei die Entgasungsleitung an eine Vakuum- bzw. Unterdruckpumpe angeschlossen ist.

15 Zusätzlich zu dem Ziel, eine möglichst wirkungsvolle Entgasung des extrudierten Kunststoffes zu erreichen, ist es auch wünschenswert, eine möglichst kompakte konstruktive Ausgestaltung der Extruder-Vorrichtung mit geringem Bauraumbedarf bei gleichzeitiger Möglichkeit der Entgasung  
20 zu schaffen. Dies wird dadurch erreicht, daß die Extruder-Vorrichtung mit einer Extruder-Stufe versehen wird, der eine Entgasungsleitung nachgeschaltet ist. Die Entgasungsleitung ist an eine Vakuumpumpe angeschlossen, wobei am Ende der Entgasungsleitung eine Zahnradpumpe angeschlossen  
25 ist, die auch bei unter-atmosphärischem Druck an ihrer Eingangsseite pumpen kann.

Es ist wünschenswert, das extrudierte Material mittels der Extruder-Vorrichtung als homogenes und möglichst un-  
30 verschmutztes Material zu dem Mundstück zu fördern, was insbesondere dann wichtig ist, wenn das Mundstück als Folien-Blasvorrichtung ausgebildet ist. Dies kann durch Anordnung einer Filtervorrichtung stromab der Extruder-Vorrichtung erreicht werden.

35

Wenn stromab der Extruder-Vorrichtung eine Zahnradpumpe angeordnet ist, ist das Filter vorzugsweise zwischen der Extruder-Vorrichtung und der Zahnradpumpe zwischengeschaltet. Wenn eine Zahnradpumpe unmittelbar stromauf des Mundstücks angeordnet ist, insbesondere wenn dieses als Folien-Blasvorrichtung ausgestaltet ist, ist es möglich, den Eingangsdruk am Mundstück genau aufrechterhalten en und ein genau steuerbares Volumen an Kunststoff pro Zeiteinheit dem Mundstück zuzuführen sowie Druckschwankungen und plötzliche, durch stromauf angeordnete Vorrichtungen, insbesondere Filter- und Extrudier-Vorrichtungen hervorgerufene Anstiege bzw. Abfälle des Drucks zu vermeiden.

Vorzugsweise ist die Filteranordnung mit einer Siebanordnung mit kontinuierlich veränderbaren bzw. wechselnden Sieben versehen, was insbesondere vorteilhaft ist, wenn die Düse als Folien-Blasvorrichtung ausgestaltet ist.

Vorzugsweise ist vorgesehen, die gemeinsame Verarbeitung von unterschiedlichem Kunststoff-Folien-Material zuzulassen, solange diese Materialien im wesentlichen der gleichen Kunststofffamilie, d.h. beispielsweise der Polyäthylen-Familie oder der Polypropylen-Familie zuzuordnen sind.

Die Material-Mischung aus Kunststoffen der gleichen Familie sollte zumindest für eine vorbestimmte Bearbeitungszeit homogen sein. Dies wird gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung und insbesondere, wenn das Mundstück als Folien-Blasvorrichtung ausgestaltet ist, durch Anordnung einer Homogenisierungsvorrichtung in der Silo-Anordnung erreicht, um die Schnitzel innerhalb der Silo-Anordnung zu homogenisieren.

Es ist wünschenswert, die Arbeitsgeschwindigkeit der Mahlvorrichtung von der Arbeitsgeschwindigkeit der Extruder-

Vorrichtung sowie dem Mundstück zu entkoppeln. Dies wird gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung dadurch erreicht, daß die Silo-Anordnung zumindest einen Speicher, ein Mischsilo mit einer Mischvorrichtung zum Homogenisieren der Schnitzel und zumindest ein Arbeitssilo aufweist, das stromab des Speichers und des Mischsilos angeordnet ist und vorzugsweise ebenfalls mit einer Homogenisierungsvorrichtung für das in ihm enthaltene Material ausgestattet ist.

Es ist vorteilhaft, die Kunststoffschnittzel unter der Wirkung einer genauen Prozeßsteuerung so gleichmäßig wie möglich zu bearbeiten, insbesondere wenn das Mundstück als Folien-Blasvorrichtung ausgestattet ist. Aus diesem Grund ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Dosiereinrichtung als Dosierschnecke auszugestalten.

Vorteilhafterweise sollte das Hinzufügen von Additiven zu den Schnitzeln der zu recycelnden Kunststoff-Produkte möglich sein. Dies wird erfindungsgemäß durch Anordnung einer Dosiervorrichtung erreicht, deren Eingänge mit Behältern für Additive oder Zuschlagsstoffe, beispielsweise Farben oder Neugranulat, verbunden sind und deren Ausgänge zu dem Eingang der Extruder-Vorrichtung führt.

Um die Herstellung des neuen Produktes und insbesondere die Herstellung einer neu geblasenen Kunststoff-Folie aus zu recycelndem Kunststoff-Folienmaterial so gleichmäßig wie möglich zu erreichen, weist die Mahlvorrichtung Schneidmittel auf, um das zu recycelnde Kunststoff-Folienmaterial in Stücke mit einer durchschnittlichen Abmessung im Bereich von 5 mm x 5 mm bis 20 mm x 20 mm zu zerkleinern bzw. zu zerschneiden.

Zum Recycling von Kunststoff-Produkten und zum Herstellen

eines neuen Kunststoff-Produkts aus diesen wird das zu  
recyclende Produkt gemahlen, wodurch Kunststoffschnitzel  
gebildet werden. Die Kunststoff-Schnitzel werden im wesent-  
lichen ohne Granulation extrudiert und aus dem extrudierten  
05 Material mit Hilfe eines Mundstücks ein Kunststoff-Produkt  
geformt. Auf diese Weise erfordert das Verfahren wesentlich  
weniger Energie als die bisher bekannten Verfahren.

Da die Notwendigkeit der Granulation des durch Zerschnitteln  
10 der zu-recyclenden Kunststoff-Produkte gewonnenen Kunst-  
stoff-Materials entfällt, ist eine wesentlichere Reduzie-  
rung der gesamten, für das Verfahren notwendigen Energie  
erreicht. Zusätzlich wird das zu recycelnde Kunststoff-  
Material gemäß der Erfindung weniger thermischen Zyklen  
15 zwischen Aufschmelzen und Abkühlen unterworfen, was insbe-  
sondere in Anbetracht der Tatsache wichtig ist, daß die  
meisten Kunststoffe wärme- und scherempfindliche Stoffe  
sind, so daß sich ihre Eigenschaften ändern, wenn sie  
thermischen Zyklen unterworfen werden.

20 Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung sind aus  
der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels  
unter Bezugnahme auf die Zeichnung ersichtlich.

25 Es zeigt:

Figur 1 ein funktionelles Blockdiagramm, wobei  
die einzelnen funktionalen Blöcke  
Bauteilen der erfindungsgemäßen Vorrich-  
30 tung entsprechen,

Figur 2 eine Weiterbildung der Vorrichtung gemäß  
Figur 1,

35 Figur 3 eine Weiterbildung der Vorrichtung gemäß



Figur 2,

- Figur 4                    eine Extruder-Stufe in schematischer  
05                    Form, wie sie bei der Vorrichtung gemäß  
den Figuren 1 bis 3 gegebenenfalls  
zum Entgasen des extrudierten Kunst-  
stoffes Verwendung finden kann,
- Figur 5                    eine bevorzugte Extruder-Vorrichtung  
10                    geringer Baulänge und
- Figur 6                    eine schematische Darstellung einer  
erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Her-  
stellung von geblasener Kunststoff-Folie  
15                    aus zu recycelndem Kunststoff-Material.

Gemäß Figur 1 weist eine Vorrichtung zur Herstellung eines  
Kunststoff-Produktes eine Mahlvorrichtung 1 auf, der das  
20 zu recycelnde Produkt, beispielsweise Kunststoff-Profile,  
Kunststoff-Schläuche, Kunststoff-Folien, Kunststoff-Flaschen  
etc. zugeführt wird. Das zugeführte Material wird gemahlen  
bzw. zerkleinert, so daß Kunststoff-Schnitzel entstehen.

25 Die Schnitzel werden einer Extruder-Vorrichtung 3 zugeführt  
und die extrudierte Kunststoff-Schmelze wird einer Form-  
einrichtung 5 mit einem Mundstück zugeführt. Durch die  
Formeinrichtung wird ein neues Kunststoffprodukt geformt,  
ein Kunststoff-Profil, eine Kunststoff-Platte oder insbeson-  
30 dere eine geblasene Kunststoff-Folie handeln kann.

Dabei ist hervorzuheben, daß nach dem Mahlen des zu recy-  
clenden Produktes kein Granulat gebildet wird, wie es  
üblicherweise durch elektrisches Aufheizen oder durch Zu-  
35 führen übermäßiger mechanischer Energie zu den Schnitzeln

geschieht.

Das in Figur 2 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1.

05

Um den Volumenstrom pro Zeiteinheit, der der Formeinrichtung 5 zugeführt wird, unabhängig von Druckschwankungen an dem Ausgang der Extruder-Stufe 3 steuern zu können, ist eine Zahnradpumpe 7 zwischen der Extruder-Vorrichtung 3 und der Formeinrichtung 5 angeordnet. Durch Steuerung der Drehgeschwindigkeit  $n$  der Zahnradpumpe 7 wird der Volumenstrom pro Zeiteinheit der Kunststoffschmelze zu der Formeinrichtung 5 gesteuert.

15 Dies ist insbesondere wichtig, wenn das kritischste Kunststoff-Produkt, nämlich eine geblasene Kunststoff-Folie hergestellt wird.

Gemäß Figur 3, die eine Weiterbildung des Verfahrens bzw. der Vorrichtung gemäß den Figuren 1 und 2 zeigt, ist eine Filteranordnung 9 stromab der Extruder-Vorrichtung 3 und -falls eine Zahnradpumpe 7 vorgesehen ist- stromauf von dieser, d.h. zwischen dem Ausgang der Extruder-Vorrichtung 3 und dem Eingang der Zahnradpumpe 7 angeordnet. Mittels einer derartigen Filteranordnung 7 kann sichergestellt werden, daß aus der Schmelze, die aus der Extruder-Vorrichtung austritt, Partikel ausgefiltert werden.

Wie durch die Pfeile an der Filteranordnung 9 dargestellt ist, ist das Filter vorzugsweise als Filterstufe mit zumindest einem kontinuierlich wechselnden Filtersieb ausgestaltet. Die Ausbildung einer derartigen Filterstufe zwischen der Extruder-Vorrichtung 3 und der Zahnradpumpe 7 ist insbesondere vorteilhaft, wenn als Formeinrichtung eine Vorrichtung zum Blasen einer Kunststoff-Folie vorgesehen

hen ist.

Die Extruder-Vorrichtung kann durch Anordnung einer Extruderstufe mit Entgasungsmöglichkeit 13 ausgebildet sein.

- 05 Wenn jedoch eine erhöhte Entgasung notwendig ist, kann die Extruder-Vorrichtung aufgebaut sein, wie es in den Figuren 4 und insbesondere der Figur 5 gezeigt ist.

- 10 Gemäß Figur 4 weist die Extruder-Vorrichtung 3 zur erhöhten Entgasung zwei Extruder-Stufen 3a und 3b auf, wobei der Ausgang der ersten Extruder-Stufe 3a mit dem Eingang der zweiten Extruder-Stufe 3b über eine Entgasungsleitung 11 verbunden ist, die an eine Vakuum- bzw. Unterdruckpumpe 13 angeschlossen ist.

- 15 Um die Gesamtlänge einer derartigen Extruder-Vorrichtung zur verbesserten Entgasung zu reduzieren, kann die Extruder-Vorrichtung nur eine Extruder-Stufe 3a aufweisen, wie es in Figur 5 dargestellt ist. Der Ausgang der Extruder-Stufe 3a ist an die Entgasungsleitung 11 angeschlossen, die wiederum mit einer Vakuumpumpe 13 in Verbindung steht. Statt eine zweite Extruder-Stufe 3b anzuordnen, wie dies in Figur 4 gezeigt ist, ist eine Zahnradpumpe 7a vorgesehen, die auch bei unter-atmosphärischem  
20 Druck an ihrer Eingangsseite arbeiten, d.h. pumpen kann. Derartige Zahnradpumpen sind bekannt und weisen insbesondere einen großen konischen Eingangskanal 15 auf. Wie sich aus der Darstellung ergibt, ist die konstruktive Gesamtlänge der Extruder-Stufe zur Entgasung gemäß Figur 5 wesentlich verringert gegenüber der in Figur 4 dargestellten  
30 Entgasungsstufe. Gleichzeitig kann die Zahnradpumpe 7a als Zahnradpumpe 7 gemäß den in den Figuren 2 und 3 gezeigten Vorrichtungen verwendet werden. Eine derartige Zahnradpumpe ist insbesondere notwendig bei der Herstellung  
35 von geblasenen Kunststoff-Folien mit Hilfe der Formein-

richtung 5.

- Mit dem Verfahren bzw. der Vorrichtung können verschiedene Kunststoff-Materialien gleichzeitig verarbeitet werden, so lange sie im wesentlichen der gleichen Kunststoff-Familie angehören. Dabei kann es sich beispielsweise um verschiedene Polyäthylene oder verschiedene Polypropylene handeln.
- 10 In Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsge-  
mäßigen Vorrichtung gezeigt, die nach dem genannten Verfahren  
arbeitet. Mit der in Figur 6 gezeigten Vorrichtung kann  
als neues Kunststoff-Produkt eine geblasene Kunststoff-  
Folie hergestellt werden, bei der es sich um eines der  
15 kritischsten Produkte handelt. Die Mahlvorrichtung 1, die  
auch in den Figuren 1 bis 3 dargestellt ist, weist eine  
Schneidmühle 61 auf, der zu recycelnde Kunststoff-Pro-  
dukte und insbesondere zu recycelnde Kunststoff-Folien  
zugeführt werden. Dabei können Produkte aus unterschied-  
20 lichen Kunststoffen gemeinsam verarbeitet und der Schneid-  
mühle 61 zugeführt werden, solange es sich dabei um unter-  
schiedliche Kunststoffe im wesentlichen der gleichen Kunst-  
stoff-Familie handelt.
- 25 In der Schneidmühle 61 werden die zu recycelnden Kunst-  
stoff-Folien zu Folien-Schnitzeln geschnitten bzw. zer-  
kleinert, die vorzugsweise eine durchschnittliche Ab-  
messung im Bereich von 5 mm x 5 mm bis 20 mm x 20 mm auf-  
weisen.
- 30 Mittels eines Blasfördersystems 62 werden die Schnitzel  
in ein Speicher- und Mischsilo 20 befördert. Das Silo 20  
weist eine Misch- und Homogenisierungsvorrichtung 22 auf,  
und Mischsilo 20 wird eine vorbestimmte Menge der gespeich-  
35 erten Folienschnitzel pro Zeiteinheit mittels eines weite-

ren Gebläseförderers 26 einem Arbeitssilo 28 zugeführt.  
Das Arbeitssilo 28 weist einen motorgetriebenen Mischer  
30 auf, der zusätzlich dazu dient, zu verhindern, daß die  
Folienschnitzel in dem Silo 28 am Boden und den Seitenwän-  
05 den anhaften und somit gegebenenfalls Brücken über dem  
Ausgang des Silos bilden. Zusätzlich kann das Arbeitssilo  
28 mit einem Rüttler 32 versehen sein.

Stromab des Arbeitssilos 28 werden die Schnitzel einer  
10 Dosiervorrichtung 34 zugeführt, die einen Schraubenför-  
derer 36 sowie eine schraubenförmige Stopfvorrichtung  
37 aufweist. Mittels der Dosiervorrichtung 34 können gege-  
benenfalls Additive aus Vorratsbehältern 38 den mittels des  
Schneckenförderers 36 geförderten Schnitzeln zugemischt  
15 werden. Dabei kann es sich beispielsweise um Farbstoffe  
und/oder Kunststoffneugranulat handeln.

Das überwiegend aus Schnitzeln bestehende Material wird  
mittels der schraubenförmigen Stopfvorrichtung 37 in den  
20 Einlaß des Extruders 63 gefüllt, der der in den Figuren  
1 bis 3 dargestellten Extruderstufe 3 entspricht. Bei  
dem Extruder handelt es sich um einen einschneckigen Ex-  
truder mit einer Entgasungsöffnung 63a. Der Ausgang des  
Extruders 63 ist mit der Filteranordnung 69 verbunden,  
25 die der Filtervorrichtung 9 der Figur 3 entspricht. Die  
Filtervorrichtung kann das Filtersieb kontinuierlich aus-  
tauschen, um so das Aufbauen von übermäßigen Druckdifferen-  
zen über dem Filtersieb zu vermeiden.

30 Der Ausgang der Filteranordnung 69 ist mit dem Eingang  
einer Zahnradpumpe 67 gekoppelt, wie sie als Zahnradpumpe  
7 in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist. Ein plastifizier-  
ter, homogener Kunststoff wird zu einer Folien-Blasvorrich-  
tung 65 gefördert, die der Formeinrichtung 5 gemäß den  
35 Figuren 1 bis 3 entspricht. Der Volumenstrom pro Zeit-

einheit des Kunststoffes wird exakt gesteuert, wozu insbesondere die Zahnradpumpe dient. Dies führt zu einem konstanten Ausgangsdruck der Zahnradpumpe.

- 05 Die Folien-Blasvorrichtung 65 weist eine Blasdüse 40, die mittels eines Luftrings gekühlt wird, einen Turm 42 mit Kallibrierungskorb und eine Abnahmeeinheit 44 auf.

- 10 Die Dosierungsvorrichtung 34, die Stopfvorrichtung 37 und der Extruder 63 werden in genauer Weise zeitlich gesteuert.

- 15 Die geblasene Folie 48 wird mit Hilfe von gesteuerten Winden 46 aufgerollt. Im Bedarfsfall kann stromauf des Extruders eine Waschanlage 50 vorgesehen sein, die vorzugsweise unmittelbar nach der Schneidmühle 61 angeordnet sein sollte, wie gestrichelt dargestellt ist. Die Waschanlage 50 kann beispielsweise eine Trennungsstation zwischen dem Mahlen und der stromab stattfindenden Behandlung sein.

PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. HEINER LICHTI  
DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT. JOST LEMPERT  
DIPL.-ING. HARTMUT LASCH

D-7500 KARLSRUHE 41 (DURLACH)  
BERGWALDSTRASSE 1  
TELEFON: (0721) 9432815 TELECOPY: (0721) 9432840

05 Rekuma Systems AG  
Hardstr. 219  
8005 Zürich  
Schweiz

11691.6/92 La/kö  
15. Januar 1993

10

15

### ~~Patent~~<sup>17</sup>ansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung eines Kunststoffproduktes  
20 aus wiederverwertbaren bzw. recyclebaren Kunststoff-  
produkten mit

- einem Mundstück für das herzustellende Kunststoff-  
produkt und

25

- einer Extruder-Vorrichtung, die stromauf des  
Mundstückes angeordnet ist,

gekennzeichnet durch

30

- eine Mahlvorrichtung, die stromauf der Extruder-  
Vorrichtung angeordnet ist und die die zu recyceln-  
den Kunststoffprodukte zu Schnitzeln zerkleinert  
und

35

- eine Fördervorrichtung, die die Schnitzel ohne  
Granulation von dem Ausgang der Mahlvorrichtung

zu dem Einlaß der Extruder-Vorrichtung befördert.

- 05 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Mundstück zur Herstellung eines Schlauches  
und eines kontinuierlichen Profils geeignet ist.
- 10 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Mundstück eine Kunststoff-Folien-  
Blasvorrichtung ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Zahnradpumpe, die stromab der  
Extruder-Vorrichtung angeordnet ist.
- 15 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch  
gekennzeichnet, daß das zu recyclende Kunststoff-Fo-  
lienmaterial mittels der Mahlvorrichtung in Schnitzel  
schneidbar ist.
- 20 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Fördervorrichtung eine Silo-  
Anordnung und eine Dosiervorrichtung aufweist, die  
zwischen dem Ausgang der Silo-Anordnung und dem Ein-  
gang der Extruder-Vorrichtung angeordnet ist.
- 25 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Extruder-Vorrichtung zwei  
Extruder-Stufen aufweist, die über eine mit einer  
Vakuumpumpe verbundene Entgasungsleitung miteinander  
30 verbunden sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Extruder-Vorrichtung eine  
Extruder-Stufe aufweist, auf die eine mit einer Vakuum-  
35 pumpe verbundene Entgasungsleitung folgt, wobei diese

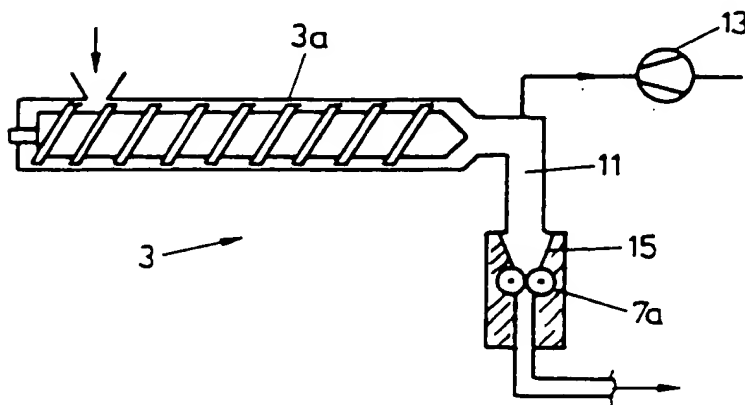
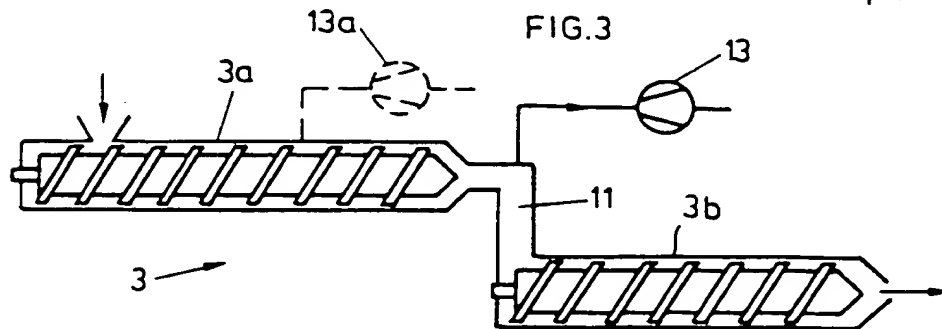
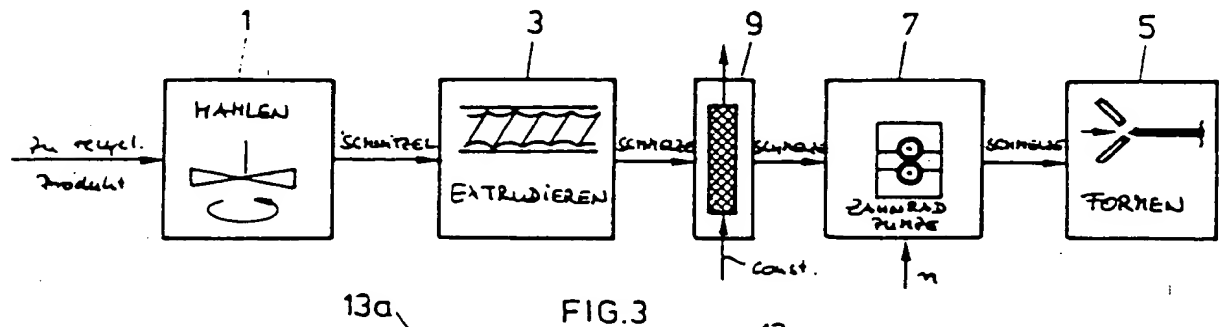
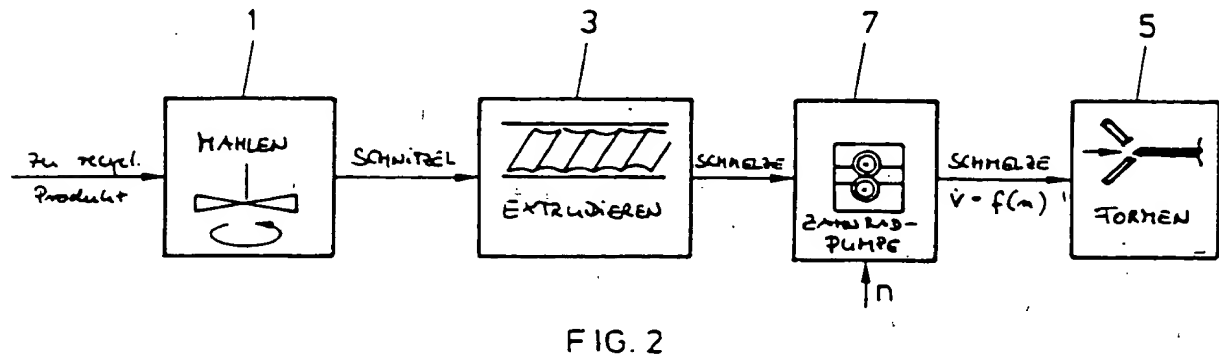
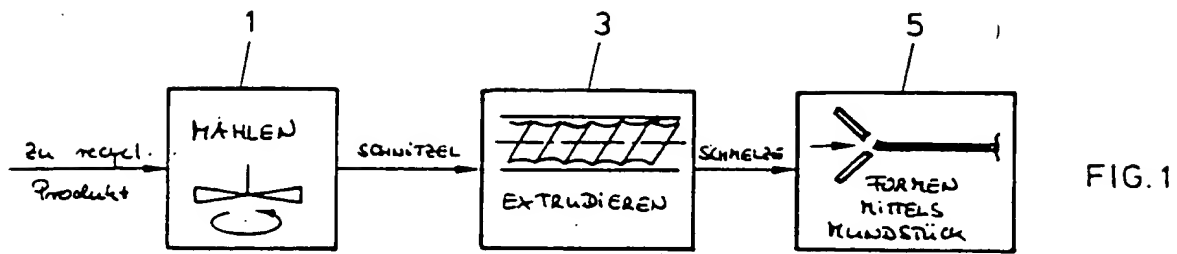


mit dem Eingang einer Zahnradpumpe verbunden ist,  
die bei unter-atmosphärischem Druck an ihrem Eingang  
pumpen kann.

- 05 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekenn-  
zeichnet durch eine Filteranordnung, die stromab  
der Extruder-Vorrichtung angeordnet ist.
- 10 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekenn-  
zeichnet durch eine Filteranordnung, die stromauf  
des Eingangs der Zahnradpumpe angeordnet ist.
- 15 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Filteranordnung eine Sieb-  
vorrichtung mit kontinuierlich wechselndem Sieb ist.
- 20 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Silo-Anordnung eine Homogeni-  
sierungsvorrichtung aufweist, um das Schnitzelmaterial  
innerhalb der Silo-Anordnung zu homogenisieren.
- 25 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüch 1 bis 12, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Silo-Anordnung zumindest  
ein Speicher- und ein Mischsilo mit einer Mischvorrich-  
tung zum Homogenisieren des Schnitzelmaterials und  
zumindest ein Arbeitssilo stromab des Speicher- und  
Mischsilos aufweist.
- 30 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Arbeitssilo mit einer Homogenisierungsvorrich-  
tung für das in ihm enthaltenen Material versehen  
ist.
- 35 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Dosiervorrichtung eine Dosier-

schnecke umfaßt.

- 05 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15; gekennzeichnet durch Dosierungsmittel, deren Eingang mit Vorratsbehältern für Additive, beispielsweise Farben oder Neugranulat verbunden ist und deren Ausgang zu dem Eingang der Extruder-Vorrichtung führt.
- 10 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Mahlvorrichtung eine Schneidvorrichtung aufweist, um ihr zugeführtes Kunststoff-Folien-Material in Stücke mit einer durchschnittlichen Abmessung von 5 mm x 5 mm bis 20 mm x 20 mm zu zerschneiden.



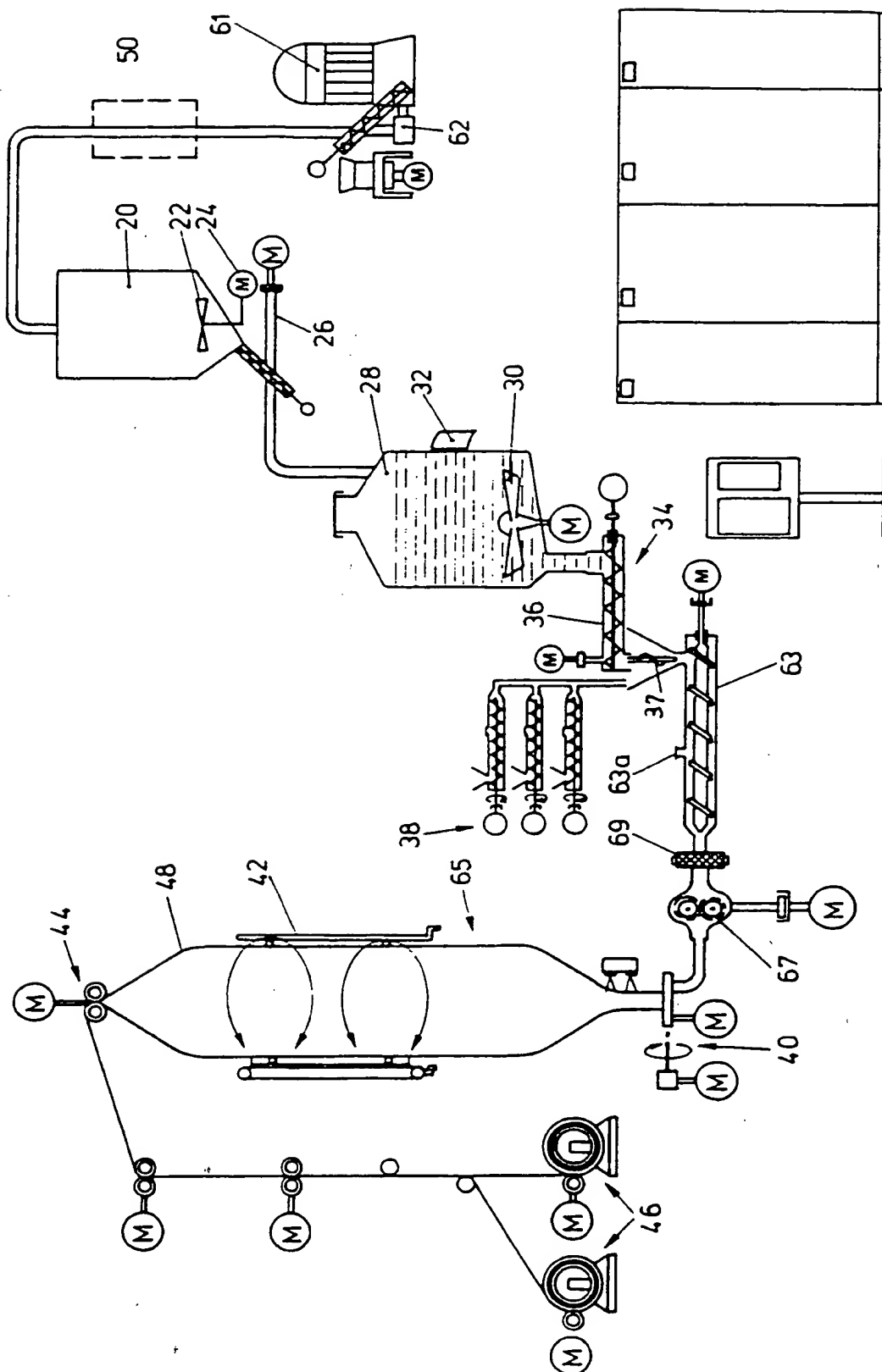


FIG. 6